

Metodologias ativas no ensino de ciências e biologia no contexto pandêmico e pós-pandêmico

Active methodologies in the teaching of science and biology in the pandemic and post-pandemic context

Keilla Sabrina de Souza Rosendo¹

Mabel Alencar do Nascimento Rocha²

Ana Clara da Silva³

Resumo

O estudo da utilização de metodologias ativas no ensino de ciências e biologia no contexto pandêmico e pós-pandêmico, considerando as transformações pedagógicas intensificadas pela crise sanitária e pelas demandas contemporâneas da educação científica. Parte-se da compreensão de que a suspensão das atividades presenciais e a adoção do ensino remoto emergencial exigiram reorganização das práticas docentes, ampliando o uso de estratégias pedagógicas centradas na participação discente e mediadas por tecnologias digitais. Nesse sentido, a investigação teve como objetivo examinar de que maneira tais metodologias contribuíram para reconfigurar práticas educativas nesse período. Metodologicamente, foi realizada uma revisão integrativa da literatura com recorte temporal entre 2020 a 2025, abrangendo publicações indexadas em bases científicas reconhecidas, selecionadas mediante critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. A análise do corpus final, composto por dezoito estudos, permitiu identificar predominância de abordagens como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem por projetos, sala de aula invertida, gamificação e estratégias experimentais. Os resultados indicam que essas metodologias favorecem maior engajamento dos estudantes, desenvolvimento do pensamento crítico, autonomia intelectual e construção significativa do conhecimento científico. Entretanto, também emergem desafios relacionados à formação docente, às limitações estruturais das instituições escolares e às desigualdades de acesso às tecnologias digitais. Conclui-se que as metodologias ativas constituem instrumentos relevantes para a inovação pedagógica no ensino de ciências e biologia, desde que articuladas a processos de formação continuada, planejamento didático

¹ Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas. E-mail: keillarosendo@alunos.uneal.edu.br

² Docente em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas. E-mail: mabel.rocha@uneal.edu.br

³ Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas. E-mail: ana.silva11@alunos.uneal.edu.br

consistente e políticas educacionais que garantam condições institucionais adequadas para sua implementação.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa; Ensino de Ciências; Inovação pedagógica.

Abstract

This study analyzes the use of active methodologies in the teaching of Science and Biology within pandemic and post-pandemic contexts, considering the pedagogical transformations intensified by the health crisis and by contemporary demands in science education. It assumes that the suspension of face-to-face classes and the adoption of emergency remote teaching required a reorganization of teaching practices, expanding the use of pedagogical strategies centered on student participation and mediated by digital technologies. In this sense, the research aims to examine how such methodologies contributed to the reconfiguration of educational practices during this period. Methodologically, an integrative literature review was conducted with a temporal scope from 2020 to 2025, including publications indexed in recognized scientific databases and selected according to previously defined inclusion and exclusion criteria. The analysis of the final corpus, composed of eighteen studies, identified a predominance of approaches such as problem-based learning, project-based learning, flipped classroom, gamification, and experimental strategies. The findings indicate that these methodologies promote greater student engagement, development of critical thinking, intellectual autonomy, and meaningful construction of scientific knowledge. However, challenges also emerge related to teacher training, structural limitations of educational institutions, and inequalities in access to digital technologies. It is concluded that active methodologies constitute relevant instruments for pedagogical innovation in Science and Biology teaching, provided they are articulated with continuing teacher education processes, consistent didactic planning, and educational policies capable of ensuring adequate institutional conditions for their implementation.

Keywords: active learning; innovation in education; Science education.

1 INTRODUÇÃO

A educação científica tem sido marcada por transformações decorrentes de mudanças sociais, tecnológicas e epistemológicas que redefinem as formas de ensinar e aprender. No ensino de Ciências e Biologia, essas mudanças tornaram-se mais evidentes nas últimas décadas com a valorização de abordagens centradas na participação dos estudantes. Nesse contexto, as metodologias ativas ganham destaque por deslocarem o foco da transmissão de conteúdo para a construção colaborativa do conhecimento. Essa perspectiva dialoga com propostas que estimulam pensamento crítico, autonomia e resolução de problemas (Boesing; Lopes, 2022).

Além dessas transformações, a pandemia de COVID-19 intensificou a reconfiguração das práticas pedagógicas em diferentes níveis de ensino. A suspensão das aulas presenciais e a

adoção do ensino remoto exigiram rápida reorganização das estratégias didáticas e maior uso de tecnologias digitais. Nesse cenário, metodologias ativas foram mobilizadas para ampliar a interação e a participação discente em ambientes virtuais. Assim, os estudantes passaram a assumir papel mais protagonista no processo formativo.

Apesar do crescimento do interesse acadêmico por essas abordagens, a literatura científica ainda apresenta lacunas na sistematização das experiências desenvolvidas durante e após a pandemia. Muitos estudos relatam aplicações pontuais de metodologias ativas em contextos específicos. Entretanto, ainda são escassas pesquisas que organizem e analisem de forma integrada as evidências produzidas nesse período. Torna-se necessário compreender como essas metodologias têm sido mobilizadas no ensino de ciências e biologia (Boesing; Lopes, 2022)

Nesse contexto, emerge a questão que orienta esta investigação: como as metodologias ativas têm contribuído para reorganizar as práticas pedagógicas no ensino de ciências e biologia no período pandêmico e pós-pandêmico? Essa pergunta decorre da percepção de que as mudanças educacionais provocadas pela pandemia ultrapassaram adaptações temporárias. Elas estimularam reflexões sobre os modelos pedagógicos predominantes. Assim, investigar essa problemática permite compreender transformações nas concepções de ensino, aprendizagem e mediação pedagógica (Piffero et al., 2020)

A relevância do estudo está na necessidade de sistematizar e analisar a produção científica recente sobre metodologias ativas no ensino de ciências e biologia. A revisão integrativa permite organizar o conhecimento existente, identificar tendências e reconhecer lacunas na literatura. Além disso, possibilita reunir evidências produzidas em diferentes contextos educacionais. Dessa forma, oferece subsídios para professores, pesquisadores e gestores interessados em práticas pedagógicas mais alinhadas às demandas atuais.

Diante disso, o estudo tem como objetivo geral analisar como as metodologias ativas têm contribuído para a reorganização das práticas pedagógicas no ensino de ciências e biologia no contexto pandêmico e pós-pandêmico. Como objetivos específicos, busca-se mapear as principais metodologias utilizadas nesse período. Também pretende identificar desafios, potencialidades e estratégias relacionadas à sua implementação em diferentes modalidades de ensino. Por fim, examina as contribuições dessas abordagens para a participação discente, autonomia e aprendizagem significativa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas últimas décadas, o ensino de Ciências tem sido marcado por críticas aos modelos pedagógicos tradicionais, centrados na transmissão de conteúdos e na passividade dos estudantes. Nesse contexto, as metodologias ativas emergem como alternativas que ampliam a participação discente no processo educativo. Essas abordagens favorecem autonomia, pensamento crítico e aprendizagem significativa. De acordo com Bacich e Moran (2018), a aprendizagem torna-se efetivamente ativa quando os estudantes participam da construção do conhecimento e refletem sobre suas próprias ações.

Tal perspectiva aproxima-se da concepção freiriana de educação problematizadora, na qual o estudante assume papel protagonista na construção do saber. No ensino de Ciências e Biologia, as metodologias ativas permitem aproximar os conteúdos científicos da realidade dos alunos. Essa aproximação favorece a contextualização e o desenvolvimento de competências investigativas. Boesing e Lopes, 2022 definem aprendizagem ativa como aquela em que os estudantes realizam atividades significativas e refletem sobre o que fazem.

Nesse sentido, as metodologias ativas podem assumir diferentes formatos pedagógicos. Entre eles destacam-se a aprendizagem baseada em problemas, estudo de caso, ensino híbrido, gamificação e sala de aula invertida. Essas estratégias buscam superar a lógica de mera recepção de informações. Assim, o estudante passa a ocupar posição mais participativa no processo de aprendizagem.

A literatura recente evidencia o crescimento do interesse acadêmico pela aplicação dessas metodologias no ensino de Ciências. Diversos estudos apontam que elas favorecem aprendizagem significativa, protagonismo discente e desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais. Ao analisar publicações da área, observa-se predominância de pesquisas descritivas e analíticas. Em geral, esses estudos destacam maior engajamento, autonomia e interação em sala de aula (Boesing; Lopes, 2022)

Contudo, apesar da crescente valorização dessas abordagens pedagógicas, a produção científica ainda apresenta lacunas relevantes. Revisões indicam que o número de pesquisas especificamente voltadas às metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia ainda é limitado. Isso evidencia a necessidade de ampliar investigações nesse campo. Além disso, muitos trabalhos concentram-se na descrição de experiências pedagógicas isoladas.

No âmbito das práticas pedagógicas, diferentes estudos analisam estratégias específicas de metodologias ativas. Quirino (2019), ao investigar a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no ensino de Ciências, destacou avanços importantes. A abordagem

favoreceu curiosidade investigativa, trabalho colaborativo e autonomia intelectual. Os estudantes passaram a assumir maior responsabilidade pelo próprio aprendizado.

De modo semelhante, Bondioli, Vianna e Salgado (2018) investigaram estratégias como sala de aula invertida e aprendizagem colaborativa em disciplinas de Ciências. Os resultados indicaram aumento significativo no engajamento discente. Também foi observado um ambiente de aprendizagem mais participativo. Segundo os autores, tais práticas deslocam o foco da atividade pedagógica do professor para o estudante.

Outro conjunto de pesquisas tem explorado recursos lúdicos e tecnológicos no ensino de Ciências. Costa (2019), ao analisar jogos didáticos no ensino de Biologia, identificou melhorias no rendimento escolar. Além disso, esses recursos estimularam habilidades cognitivas e facilitaram a compreensão de conceitos complexos. Estudos sobre gamificação também indicam aumento de motivação e engajamento.

A pandemia da COVID-19, iniciada em 2020, intensificou o debate sobre metodologias ativas na educação. Com a suspensão das aulas presenciais, foi necessário reorganizar práticas pedagógicas por meio do Ensino Remoto Emergencial. Nesse cenário, professores passaram a incorporar tecnologias digitais e estratégias inovadoras. As metodologias ativas tornaram-se alternativas para promover interação e aprendizagem significativa (Piffero et al., 2020).

Experiências realizadas durante o ensino remoto indicaram que tecnologias digitais associadas a metodologias ativas ampliam a interação educacional. Piffero et al. (2020), ao analisar aulas síncronas e assíncronas de Biologia, observaram elevada participação discente. Também foi identificado maior engajamento na construção do conhecimento. Os autores destacam que recursos digitais ampliam possibilidades de comunicação e colaboração.

Entretanto, a literatura também aponta desafios para a implementação dessas metodologias. Entre os principais obstáculos estão as desigualdades de acesso às tecnologias digitais. Durante o ensino remoto emergencial, muitos estudantes enfrentaram limitações de internet e dispositivos. Essas dificuldades impactaram a efetividade das estratégias pedagógicas (Boesing; Lopes, 2022).

Outra questão relevante refere-se à necessidade de formação docente para o uso dessas abordagens. Estudos indicam que muitos professores possuem compreensão limitada sobre metodologias ativas. Em alguns casos, elas são aplicadas apenas de forma pontual, sem integração ao planejamento pedagógico. Isso reduz seu potencial transformador no processo de ensino-aprendizagem (Boesing; Lopes, 2022).

A análise da produção científica permite identificar categorias recorrentes na literatura. Destacam-se: protagonismo e autonomia discente; uso de tecnologias digitais e ensino híbrido; estratégias lúdicas e gamificação; e desafios estruturais e formativos. Essas categorias revelam consenso sobre o potencial pedagógico das metodologias ativas. Contudo, persistem divergências quanto às formas de aplicação e aos impactos na aprendizagem (Boesing; Lopes, 2022).

Diante desse panorama, as metodologias ativas consolidam-se como campo de investigação em expansão no ensino de Ciências e Biologia. Esse movimento ganhou força especialmente no contexto pandêmico e pós-pandêmico. Ainda assim, a literatura carece de estudos empíricos mais aprofundados em diferentes contextos educacionais. Assim, esta pesquisa busca analisar o papel dessas metodologias no ensino de Ciências e Biologia, ampliando a compreensão sobre suas potencialidades e limites.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo baseia-se na revisão integrativa da literatura, amplamente usada em pesquisas educacionais por permitir síntese crítica de produções científicas sobre determinado fenômeno. Essa abordagem possibilita reunir, analisar e integrar estudos com diferentes delineamentos, ampliando a compreensão do objeto e identificando lacunas e tendências emergentes (Boesing; Lopes, 2022).

O recorte temporal abrange 2020 a 2025, período que inclui cinco anos onde o ensino remoto emergencial, experiências híbridas e retorno gradual às atividades presenciais. Tal delimitação justifica-se pelas mudanças significativas nas práticas docentes e na organização do ensino, exigindo estratégias mediadas por tecnologias digitais. Assim, é possível compreender como metodologias ativas responderam às demandas educacionais emergentes.

Quanto à área de conhecimento, a revisão se insere na Educação, com interface em Didática das Ciências e Tecnologia Educacional. O objetivo é analisar estratégias pedagógicas inovadoras que envolvam participação ativa dos(as) estudantes, como aprendizagem baseada em problemas, projetos, sala de aula invertida, gamificação e ensino híbrido. Essas metodologias promovem autonomia, colaboração e construção significativa do conhecimento (Boesing; Lopes, 2022).

A busca das publicações ocorreu em bases reconhecidas, como SciELO, ERIC e PubMed, além de complementares quando necessário. Essas plataformas oferecem ampla indexação de periódicos científicos, diversidade de estudos e confiabilidade na pesquisa. Os

descritores incluíram termos como metodologias ativas, ensino de Ciências, Biologia, aprendizagem baseada em problemas e projetos, combinados com operadores booleanos e traduzidos para inglês.

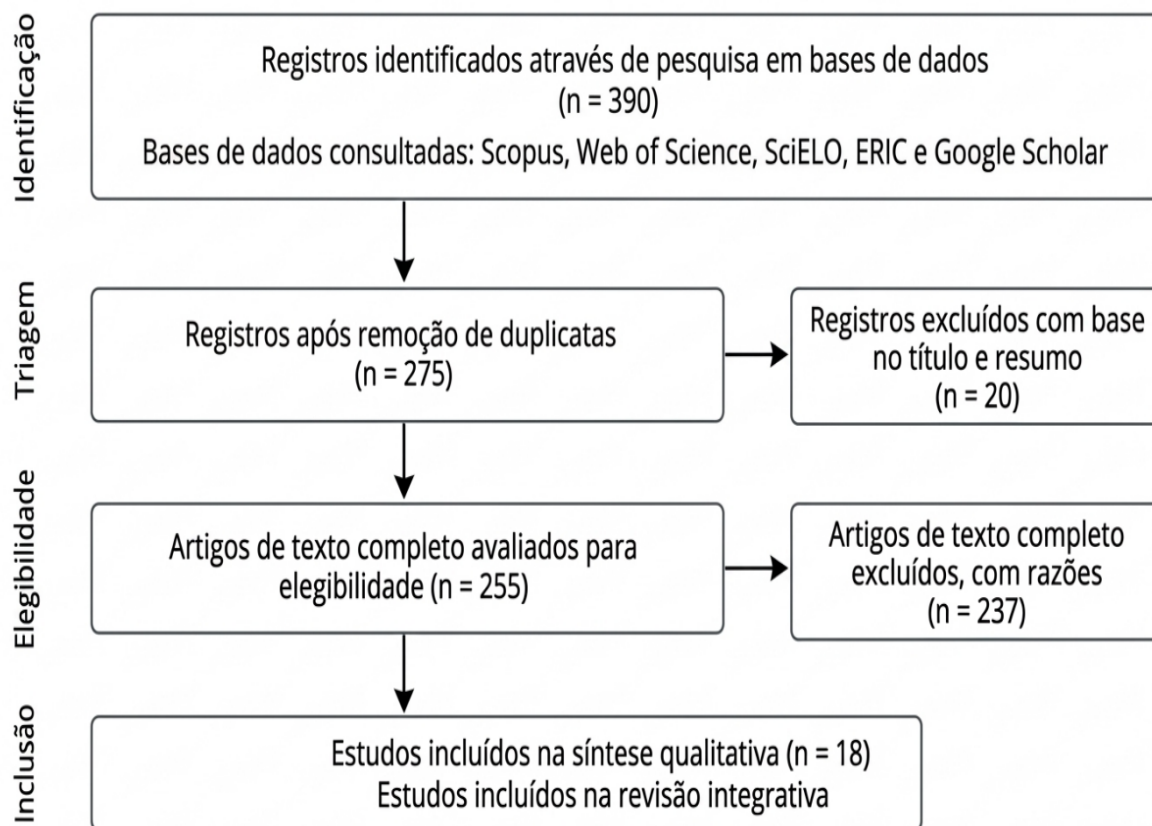
A seleção dos estudos seguiu critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, assegurando rigor metodológico. Foram incluídas publicações revisadas por pares, disponíveis na íntegra, entre 2020 a 2025, abordando metodologias ativas no ensino de Ciências ou Biologia em contextos pandêmicos ou pós-pandêmicos. Excluíram-se duplicados, trabalhos sem relação direta com o tema ou sem fundamentação científica.

A triagem inicial ocorreu pela leitura de títulos e resumos das publicações, seguida da leitura integral dos estudos relevantes, verificando aderência aos objetivos da revisão. Esse procedimento aumenta a confiabilidade do corpus analítico e reduz a inclusão de trabalhos não pertinentes, sendo amplamente recomendado em revisões integrativas para construção de síntese científica consistente (Boesing; Lopes, 2022).

Na análise e síntese, os estudos foram submetidos a extração sistemática de informações como autores, ano, objetivos, delineamento, contexto educacional e resultados. Os dados foram categorizados por eixos temáticos relacionados às metodologias ativas, permitindo identificar padrões, convergências e divergências. Essa categorização favorece interpretação crítica e compreensão da reorganização pedagógica no ensino de Ciências e Biologia.

Por fim, a identificação, seleção e inclusão dos estudos será apresentada em fluxograma seguindo protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Esse recurso visual evidencia as etapas de busca, triagem, elegibilidade e inclusão, além dos motivos de exclusão. Assim, garante-se transparência, reprodutibilidade e confiabilidade da revisão integrativa frente aos objetivos propostos.

Figura 1: Fluxograma PRISMA do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos analisados na revisão integrativa.



Fonte: Elaboração própria com base no protocolo PRISMA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PANORAMA DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS

A análise do corpus selecionado na revisão integrativa permitiu identificar um conjunto de 18 estudos que abordam a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia no contexto pandêmico e pós-pandêmico. Inicialmente, a busca sistematizada nas bases de dados resultou em 390 publicações, distribuídas entre diferentes indexadores acadêmicos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, bem como a leitura de títulos, resumos e textos completos, foi possível delimitar o conjunto final de estudos analisados.

Nesse sentido, observa-se que a maior concentração de publicações identificadas ocorreu nas bases Scopus e Web of Science, o que evidencia a relevância internacional da temática no campo da pesquisa educacional. Além disso, bases como SciELO e ERIC também contribuíram com estudos relevantes, sobretudo no contexto latino-americano e educacional. Tal distribuição demonstra que o debate sobre metodologias ativas tem se

consolidado como agenda investigativa tanto em periódicos internacionais quanto em produções acadêmicas vinculadas ao campo da educação.

Tabela 1: Distribuição das publicações encontradas e incluídas por base de dados

Base de dados	Quantidade de publicações encontradas	Quantidade de publicações incluídas
Scopus	150	7
Web of Science	120	6
SciELO	50	2
ERIC	40	2
Google Scholar	30	1
Total	390	18

Fonte: Autora (2026).

A sistematização do material revelou ainda a diversidade de tipologias metodológicas presentes no corpus analisado. Identificam-se estudos empíricos qualitativos, pesquisas quantitativas, relatos de experiência, dissertações e revisões sistemáticas. Essa heterogeneidade metodológica indica que o fenômeno investigado tem sido analisado a partir de múltiplas abordagens investigativas, o que contribui para ampliar a compreensão das potencialidades e limites das metodologias ativas no ensino de Ciências.

Além disso, observa-se que grande parte dos estudos se concentra na educação básica, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Esse dado revela que a adoção de metodologias ativas tem sido particularmente discutida em contextos educacionais nos quais o ensino de Ciências e Biologia enfrenta desafios relacionados à abstração conceitual, à baixa motivação discente e à predominância de práticas pedagógicas tradicionais.

No que se refere à natureza das investigações analisadas, verifica-se predominância de pesquisas empíricas, que exploram experiências didáticas, propostas metodológicas ou intervenções pedagógicas mediadas por metodologias ativas. Esse resultado indica uma tendência contemporânea na literatura educacional, caracterizada pela busca de estratégias inovadoras capazes de promover maior engajamento discente e favorecer a construção significativa do conhecimento científico.

Outra questão crucial refere-se ao período de produção dos estudos. Observa-se que muitos trabalhos foram publicados ou desenvolvidos durante o contexto pandêmico, marcado

pela emergência do ensino remoto e híbrido. Nesse cenário, metodologias ativas passaram a ser mobilizadas como alternativas pedagógicas capazes de favorecer a interação, a autonomia discente e a mediação tecnológica no processo educativo.

À luz dessas evidências, torna-se possível compreender que o crescimento das investigações sobre metodologias ativas está diretamente associado às transformações contemporâneas nos processos educacionais. Conforme argumentam Boesing e Lopes (2022), tais metodologias emergem como alternativas à pedagogia tradicional, uma vez que possibilitam diversificar estratégias didáticas e favorecer a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

Portanto, a caracterização do corpus analisado evidencia não apenas a expansão das pesquisas sobre metodologias ativas no ensino de Ciências, mas também a consolidação desse campo como objeto relevante de investigação científica. Nesse sentido, os estudos analisados oferecem subsídios importantes para compreender como essas estratégias pedagógicas têm sido mobilizadas para responder aos desafios educacionais intensificados pelo contexto pandêmico e pelas demandas contemporâneas da educação científica.

4.2 DESAFIOS E LIMITAÇÕES NA IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

A análise dos estudos selecionados evidencia que, embora as metodologias ativas sejam amplamente reconhecidas como estratégias inovadoras no campo educacional, sua implementação no ensino de Ciências e Biologia enfrenta uma série de desafios estruturais, pedagógicos e formativos. Esses limites emergem de maneira recorrente no corpus analisado, indicando que a transição do modelo tradicional de ensino para abordagens centradas no estudante ainda se configura como um processo gradual e complexo (Boesing; Lopes, 2022)

Entre os obstáculos mais recorrentes destaca-se a fragilidade da formação docente em relação ao uso dessas metodologias. Conforme evidenciado por Andrade (2020), muitos professores demonstram conhecimento teórico sobre metodologias ativas, contudo apresentam dificuldades em incorporá-las efetivamente à prática pedagógica. Tal situação revela um descompasso entre a formação inicial docente e as demandas contemporâneas do ensino de Ciências.

Nesse mesmo sentido, Piffero et al. (2020) indicam que docentes da área de Biologia frequentemente não se sentem preparados para desenvolver práticas pedagógicas baseadas em metodologias ativas, especialmente no contexto do novo Ensino Médio. Essa lacuna

formativa limita a implementação de estratégias inovadoras e contribui para a permanência de modelos pedagógicos centrados na transmissão de conteúdo.

Outro ponto importante refere-se à resistência pedagógica à adoção de novas metodologias. Alguns estudos apontam que professores tendem a manter práticas tradicionais com as quais já estão familiarizados, como aulas expositivas baseadas no uso de quadro e livro didático. Tal tendência revela a presença de uma cultura escolar historicamente consolidada (Boesing; Lopes, 2022).

Além disso, os estudos analisados evidenciam limitações relacionadas à infraestrutura escolar e ao acesso às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Em diversos contextos educacionais, especialmente em escolas públicas, a ausência de recursos tecnológicos adequados dificulta a implementação de metodologias que demandam mediação digital ou ambientes virtuais de aprendizagem.

No contexto pandêmico, tais limitações tornaram-se ainda mais evidentes. Soares et al. (2021) destacam que muitos professores precisaram adaptar suas práticas pedagógicas para ambientes remotos ou híbridos sem o suporte institucional necessário. Nesse cenário, metodologias ativas passaram a ser utilizadas de forma pontual, muitas vezes sem planejamento pedagógico estruturado.

Outro desafio identificado refere-se ao tempo necessário para planejamento e execução das atividades baseadas em metodologias ativas. Diferentemente das aulas tradicionais, essas estratégias demandam maior elaboração didática, produção de materiais e acompanhamento contínuo da aprendizagem discente. Para muitos docentes, especialmente aqueles submetidos a jornadas extensas de trabalho, tal exigência constitui um fator limitador significativo.

Além disso, alguns estudos apontam dificuldades relacionadas ao processo avaliativo em contextos de metodologias ativas. A avaliação da aprendizagem em ambientes colaborativos, investigativos ou baseados em resolução de problemas requer instrumentos avaliativos diferenciados, capazes de considerar não apenas o domínio conceitual, mas também habilidades cognitivas, sociais e investigativas desenvolvidas pelos estudantes (Mota; Rosa, 2018)

Em contrapartida, é importante observar que tais desafios não anulam as potencialidades das metodologias ativas. Pelo contrário, revelam a necessidade de políticas educacionais voltadas à formação continuada docente, investimento em infraestrutura escolar e reorganização curricular, elementos essenciais para a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Ciências (Boesing; Lopes, 2022)

4.3 POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Apesar das limitações identificadas, a análise dos estudos revisados evidencia um conjunto significativo de potencialidades pedagógicas associadas à utilização de metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia. Essas estratégias têm sido amplamente reconhecidas por promover processos de aprendizagem mais dinâmicos, colaborativos e centrados na participação discente (Boesing; Lopes, 2022)

Entre as metodologias mais recorrentes identificadas no corpus destacam-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), Aprendizagem Baseada em Projetos, sala de aula invertida, experimentação científica, gamificação, Peer Instruction e uso de tecnologias digitais interativas. Essas abordagens apresentam diferentes formas de organização didática, mas compartilham um princípio comum: a valorização do protagonismo discente no processo de construção do conhecimento (Boesing; Lopes, 2022).

No caso da ABP, diversos estudos apontam que essa metodologia favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual dos estudantes. Cezar-de-Mello e Gonçalves (2020), por exemplo, demonstram que a aplicação dessa abordagem em atividades relacionadas ao estudo dos grupos sanguíneos permitiu aproximar os estudantes da prática científica, estimulando a investigação e a resolução colaborativa de problemas.

De modo semelhante, BorochoVICIUS e Tassoni (2021) indicam que atividades baseadas em problemas contribuíram para fortalecer o trabalho coletivo entre os estudantes, além de estimular reflexões sobre responsabilidade social e cooperação. Esses resultados evidenciam que as metodologias ativas não apenas favorecem a aprendizagem conceitual, mas também promovem o desenvolvimento de competências socioemocionais para a formação cidadã.

Outro conjunto de estudos destaca as contribuições da sala de aula invertida e da gamificação para o engajamento discente. Parra-González et al. (2020) indicam que essas estratégias favorecem ambientes de aprendizagem mais interativos, nos quais os(as) estudantes participam ativamente das atividades e assumem maior responsabilidade pelo próprio processo formativo.

Além disso, práticas pedagógicas baseadas em experimentação científica demonstram potencial significativo para aproximar o ensino de Ciências da realidade dos estudantes.

Lourenço, Alves e Silva (2021) argumentam que atividades experimentais permitem estabelecer relações entre conceitos científicos e situações cotidianas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Outro exemplo relevante refere-se ao uso de jogos didáticos e ambientes maker, que estimulam criatividade, colaboração e resolução de problemas. Moura (2020) demonstra que oficinas de aprendizagem criativa utilizando programação em Scratch possibilitaram aos estudantes desenvolver projetos interativos relacionados a conteúdos científicos, ampliando o interesse pelas disciplinas da área.

Nesse contexto, observa-se que as metodologias ativas também desempenharam papel importante durante o ensino remoto emergencial, uma vez que permitiram reorganizar práticas pedagógicas em ambientes virtuais e híbridos. Relatos de experiência indicam que essas estratégias favoreceram a manutenção do vínculo pedagógico entre professores e estudantes durante o período de distanciamento social.

Assim, conforme evidenciado pelos estudos analisados, as metodologias ativas contribuem para a construção de um modelo educacional mais participativo, no qual o conhecimento científico é produzido de forma colaborativa e contextualizada. Tal perspectiva está alinhada às diretrizes contemporâneas da educação científica, que enfatizam a formação de sujeitos críticos, autônomos e capazes de compreender os desafios sociais e ambientais da contemporaneidade.

Tabela 2: Síntese dos estudos selecionados na revisão integrativa sobre metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia (2020–2025)

Autor (ano)	Título do artigo	Tipo do estudo	Resultados principais
1-Boesing; Lopes (2022)	Inovação no ensino de Ciências: uma revisão sistemática sobre metodologias ativas	Revisão sistemática qualitativa	Destacou metodologias ativas mais aplicadas em Ciências na educação básica (ex.: ABP, projetos); desafios incluem falta de formação docente e práticas tradicionais; potencializa autonomia e diversificação do aprendizado.
2-Andrade (2020)	Metodologias ativas no processo ensino-aprendizagem educação básica	Dissertação (Mestrado) empírica	Professores conhecem MA, mas aplicam pouco; resistências por formação inicial fraca e tempo; enfatiza necessidade de mudança para práticas inovadoras em Ciências.

3-Piffero et al. (2020)	Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio	Estudo empírico qualitativo	Docentes não preparados para MA em Biologia no EM; propõe itinerários personalizados centrados no aluno, mas barreiras em formação continuada.
4-Silva (2020)	As metodologias ativas no processo de formação do professor e no ensino-aprendizagem de Ciências	Dissertação (Mestrado) empírica/teórico-analítica	MA essencial na formação docente para Ciências; desafios incluem indisponibilidade de TDIC em sala e acessibilidade escolar; promove inclusão de tecnologias em práticas pós-pandemia.
5-Oliveira; Brito; Padilha (2022)	Active Learning in Basic Education: An Experience Report on Remote Teaching	Relato de experiência empírica	Docentes confundem MA com métodos tradicionais; resistências em práticas remotas durante pandemia; sugere formação para inovação.
6-Soares et al. (2021)	The use of active teaching methodologies by Science teachers in Angical schools - PI	Estudo empírico quantitativo/qualitativo	Professores usam MA pontualmente; barreiras: falta de TDIC e apoio escolar; pandemia forçou adaptações híbridas.
7-Cezar-de-Mello; Gonçalves (2020)	Grupos sanguíneos a partir da aprendizagem baseada em problemas	Proposta didática empírica	ABP simula prática científica em Biologia; desenvolve competências com conhecimentos prévios; promove autonomia colaborativa.
8-Lima; Nunes; Souza (2020)	Aprendizagem Baseada em Projetos: Um Relato de Experiência em Classe Multissérie	Relato empírico qualitativo	ABP em multissérie inicial fomenta produção textual e responsabilidade ambiental em Ciências; integra interdisciplinaridade.
9-Moura (2020)	Oficinas de aprendizagem criativa e de Scratch como metodologias ativas	Dissertação (Mestrado) empírica	Oficinas com Scratch e makers motivam criatividade em Ciências no EM; estimula imaginação e reflexão pós-pandemia.
10-Nascimento; Oliveira (2020)	A metodologia ativa de instrução pelos colegas associada à videoanálise	Estudo empírico experimental	Peer Instruction com videoanálise melhora conceitos de cinemática; promove diálogo e argumentação.
11-Parra-González et al. (2020)	Active and Emerging Methodologies for Ubiquitous Education	Estudo teórico-empírico	Flipped learning e gamificação aumentam entusiasmo e autonomia em ambientes híbridos; adaptações digitais pós-pandemia.
12-Ribeiro (2020)	Problemas ambientais causados por agrotóxicos: a metodologia da resolução	Tese (Doutorado) empírica	Resolução de problemas desenvolve autonomia e atitudes ambientais em Ciências; interdisciplinar com EA.
13-Borochovicus; Tassoni (2021)	Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental	Estudo empírico qualitativo	ABP mobiliza percepção coletiva e mudança comportamental no EF; envolve participantes em prol do coletivo.

14-Carvalho; Pereira; Antunes (2021)	Proposta de jogo didático para ensino de genética	Estudo empírico qualitativo	Jogo em genética melhora assimilação de conceitos em Biologia; desenvolve cooperação e respeito às diferenças.
15-Fagundes; Sepel (2021/2022)	Aplicação de seminário com avaliação por pares	Estudo empírico qualitativo	Seminário como MA no EF final capacita pesquisa e síntese; fomenta autonomia em Ciências.
16-Lima et al. (2021)	Aprendizagem baseada em problemas (ABP): relato de uma experiência	Relato empírico qualitativo	ABP estimula cognição, motivação e habilidades interpessoais em educação científica; respeita diversidade.
17-Lourenço; Alves; Silva (2021)	Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação	Estudo empírico qualitativo	Experimentação ativa associa experimentos ao cotidiano em EF/M; promove colaboração e construção ativa.
18-Coelho (2022)	O projeto óptica com ciência da concepção à derradeira avaliação	Estudo empírico no EM	Sala invertida com objetos reais constrói conhecimento científico em Física/Ciências; considera ponderações aluno.

Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise dos estudos selecionados (2026).

4.4 IMPACTOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS NA APRENDIZAGEM E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS CIENTÍFICAS

A análise do conjunto de estudos selecionados também evidencia que a utilização de metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia apresenta impactos significativos no processo de aprendizagem discente. De modo geral, as pesquisas indicam que tais estratégias pedagógicas contribuem para ampliar o envolvimento dos estudantes com os conteúdos científicos, além de favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas, investigativas e socioemocionais (Boesing; Lopes, 2022).

Inicialmente, observa-se que as metodologias ativas tendem a promover maior engajamento discente nas atividades de aprendizagem. Diferentemente das abordagens tradicionais, nas quais o professor assume papel central na transmissão do conhecimento, essas metodologias estimulam a participação ativa dos estudantes na construção do saber. Nesse sentido, Moran (2018) argumenta que metodologias ativas favorecem a criação de ambientes de aprendizagem colaborativos, nos quais os estudantes assumem papel protagonista no processo educativo.

Além disso, diversos estudos analisados apontam que a utilização dessas metodologias contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade investigativa dos estudantes. No ensino de Ciências, tais competências são particularmente relevantes, uma vez

que o conhecimento científico está diretamente relacionado à observação sistemática, à formulação de hipóteses, à análise de dados e à construção de explicações fundamentadas.

Nesse contexto, atividades baseadas em resolução de problemas, investigação científica e projetos interdisciplinares possibilitam que os estudantes se aproximem do modo de produção do conhecimento científico. Conforme destacam Andrade (2020) e Bacich e Moran (2018), metodologias como ABP e ABP estimulam processos cognitivos de ordem superior, incluindo análise, síntese e avaliação crítica.

Outro impacto relevante refere-se ao desenvolvimento da autonomia intelectual. A literatura educacional aponta que estudantes envolvidos em atividades investigativas tendem a assumir maior responsabilidade pelo próprio processo de aprendizagem. Tal característica está diretamente relacionada ao conceito de aprendizagem ativa, no qual o sujeito deixa de ser apenas receptor de informações para tornar-se agente na construção do conhecimento (Boesing; Lopes, 2022).

Além disso, alguns estudos analisados evidenciam que metodologias ativas contribuem para o fortalecimento de competências socioemocionais, tais como colaboração, comunicação e trabalho em equipe. Em ABP ou RCP, os estudantes precisam dialogar, compartilhar ideias e negociar soluções, desenvolvendo habilidades essenciais para a vida em sociedade (Borochovicius; Tassoni, 2021; Lima et al., 2021; Boesing; Lopes, 2022).

Outro aspecto identificado nas pesquisas refere-se à melhoria na compreensão conceitual de conteúdos científicos. Em diversas experiências pedagógicas relatadas, estudantes demonstraram maior facilidade para compreender conceitos abstratos da Biologia e das Ciências Naturais quando estes foram abordados por meio de atividades práticas, experimentais ou investigativas.

Por conseguinte, pode-se afirmar que as metodologias ativas contribuem para tornar o ensino de Ciências mais significativo, na medida em que aproximam os conteúdos escolares da realidade vivenciada pelos estudantes. Conforme argumenta Boesing e Lopes (2022) processos educativos baseados no diálogo e na problematização da realidade favorecem a construção de conhecimentos contextualizados e socialmente relevantes.

Entretanto, é importante destacar que os impactos positivos dessas metodologias dependem de planejamento pedagógico estruturado, mediação docente qualificada e condições institucionais adequadas. A simples adoção de estratégias inovadoras não garante, por si só, a melhoria dos processos de aprendizagem. Nesse sentido, torna-se fundamental compreender as metodologias ativas como parte de um projeto pedagógico mais amplo, orientado pela formação integral dos estudantes.

4.5 CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS(TDIC)

Outro aspecto recorrente identificado nos estudos analisados refere-se ao papel das TDIC no desenvolvimento e na mediação de metodologias ativas. No contexto educacional contemporâneo, essas tecnologias têm sido amplamente utilizadas como ferramentas pedagógicas capazes de ampliar possibilidades de interação, colaboração e acesso ao conhecimento científico (Boesing; Lopes, 2022)

Nesse sentido, observa-se que diversas metodologias ativas são frequentemente associadas ao uso de ambientes virtuais de aprendizagem, plataformas digitais e recursos multimídia. Ferramentas como Google Classroom, Moodle, Padlet, Kahoot, Mentimeter e Scratch têm sido utilizadas para desenvolver atividades interativas, avaliações formativas, projetos colaborativos e experiências de aprendizagem gamificadas (Parra-González et al., 2020)

Durante o período de ensino remoto emergencial, provocado pela pandemia de COVID-19, o uso dessas tecnologias tornou-se ainda mais relevante. Professores precisaram reorganizar suas práticas pedagógicas e buscar estratégias capazes de manter a participação discente em ambientes virtuais de aprendizagem.

Nesse contexto, metodologias ativas associadas às TDIC mostraram-se particularmente eficazes para promover interatividade e engajamento em ambientes online. Estratégias como fóruns de discussão, quizzes interativos, projetos digitais colaborativos e produção de conteúdo multimídia permitiram que os(as) estudantes participassem de maneira mais ativa das atividades pedagógicas (Piffero et al., 2020).

Além disso, as tecnologias digitais possibilitam ampliar o acesso a diferentes formas de representação do conhecimento científico, incluindo simulações virtuais, vídeos educacionais, animações e laboratórios virtuais. Tais recursos são especialmente relevantes no ensino de Ciências e Biologia, pois permitem visualizar fenômenos microscópicos ou processos biológicos complexos que nem sempre podem ser observados diretamente em sala de aula.

De acordo com Kenski (2015), a integração entre tecnologias digitais e metodologias ativas pode contribuir para a construção de ambientes educacionais mais flexíveis, interativos e centrados na aprendizagem. Entretanto, a autora ressalta que o uso pedagógico das tecnologias exige planejamento didático e formação docente adequada.

Outro ponto importante refere-se à alfabetização digital de professores e estudantes. Em diversos contextos educacionais, a falta de familiaridade com ferramentas tecnológicas pode limitar o potencial pedagógico dessas estratégias. Por essa razão, políticas institucionais de formação continuada tornam-se fundamentais para apoiar docentes na incorporação crítica das tecnologias digitais no ensino (Piffero et al., 2020; Andrade, 2020; Boesing; Lopes, 2022).

Além disso, deve-se considerar as desigualdades de acesso às tecnologias digitais, especialmente em regiões marcadas por vulnerabilidades socioeconômicas. A ausência de dispositivos adequados ou de conexão à internet de qualidade pode dificultar a participação discente em atividades baseadas em metodologias ativas mediadas por tecnologia.

Portanto, embora as TDIC representem importantes aliadas na implementação de metodologias ativas, sua utilização eficaz depende de infraestrutura tecnológica, formação docente e políticas educacionais inclusivas. Somente a partir da articulação entre esses elementos será possível consolidar práticas pedagógicas inovadoras e socialmente equitativas no ensino de Ciências (Boesing; Lopes, 2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As transformações educacionais intensificadas pela pandemia de COVID-19 provocaram mudanças nas práticas pedagógicas e ampliaram debates sobre inovação no ensino de Ciências e Biologia. Esse trabalho revelou a crescente incorporação de metodologias ativas para promover maior engajamento discente. No entanto, também evidenciam desafios na implementação dessas metodologias em contextos educacionais concretos. Destacam-se dificuldades relacionadas à formação docente para o uso de estratégias pedagógicas inovadoras. Além disso, limitações estruturais, como acesso a recursos tecnológicos e organização curricular, dificultam sua adoção. Isso indica que a consolidação dessas práticas depende também de condições institucionais e políticas educacionais.

Apesar das contribuições, o estudo apresenta algumas limitações. A delimitação temporal da revisão e os critérios de seleção podem ter restringido a abrangência do corpus analisado. Além disso, a concentração de publicações em determinadas bases e contextos educacionais pode influenciar as interpretações. Esses aspectos delimitam o escopo analítico e devem ser considerados na leitura dos resultados.

Diante das lacunas identificadas, recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem a análise das metodologias ativas em diferentes contextos educacionais. Estudos empíricos que investiguem seus impactos a longo prazo e a formação docente podem ampliar essa compreensão. Assim, conclui-se que essas metodologias contribuem para a renovação das práticas pedagógicas. Reafirmam-se como campo relevante para o avanço da educação científica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. da S. **Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem na educação básica**. 2020. 90p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2020.

BACICH, L.; MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOESING, G. E.; LOPES, P. T. C. Inovação no ensino de ciências: uma revisão sistemática sobre metodologias ativas. **Signos**, Lajeado, ano 43, n. 2, p. 218-234, 2022.

BONDIOLI, A. C. C. V.; VIANNA, S. C. G.; SALGADO, M. H. V. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Caleidoscópio**, v. 10, n. 1, 2018.

BOROCHOVICIUS, E.; TASSONI, E. C. M. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental. Educação em **Revista [online]**, v. 37, e20706, 2021.

CARVALHO, I. A.; PEREIRA, M. B. M.; ANTUNES, J. E. Proposta de jogo didático para ensino de genética como metodologia ativa no ensino de biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 15, p. 1-14, jan./dez. 2021.

CEZAR-DE-MELLO, P.; GONÇALVES, P. R. Grupos sanguíneos a partir da aprendizagem baseada em problemas: elaboração e avaliação de uma proposta didática investigativa. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 918-936, 1 out. 2020.

COELHO, A. L. M. de B. O projeto “óptica com ciência”: da concepção à derradeira avaliação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. 174-203, abr. 2022.

COSTA, J. P. S. **Ensino de ciências e biologia: uma revisão bibliográfica sobre o uso de jogos didáticos**. 2019. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

FAGUNDES, L. S.; SEPEL, L. M. N. Aplicação de seminário com avaliação por pares: uma proposta de metodologia ativa no ensino de ciências anos finais. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2022.

LIMA, M. L. de F. et al. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): relato de uma experiência no ensino de Ciências. **Revista Ciências e Ideias**, v. 12, n.2, p. 176-191, 2021.

LIMA, S. F.; NUNES, E. da C.; SOUZA, R. F. de. Aprendizagem Baseada em Projetos: Um Relato de Experiência em Classe Multissérie nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 2, p. 177-192, 2020.

LOURENÇO, R. W. de.; ALVES, J. G. de S.; SILVA, A. P. R. da. Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no Ensino Fundamental II e Médio. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 35037-35045, 2021.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 35-76.

MOURA, J. S. **Oficinas de aprendizagem criativa e de Scratch como metodologias ativas para o ensino-aprendizagem de Ciências**. 2020. 110p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

MOTA, A.; ROSA, C. W. da. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.

NASCIMENTO, C. B. C.; OLIVEIRA, A. L. de. A metodologia ativa de instrução pelos colegas associada à videoanálise de experimentos de cinemática como introdução ao ensino de funções. **Revista Brasileira de Ensino de Física [online]**, v. 42, p. 1-15, 2020.

OLIVEIRA, M. J. da S.; BRITO, I. P. L. de; PADILHA, M. A. S. Active Learning in Basic Education: An Experience Report on Remote Teaching. **Revista Brasileira De Ensino De Ciência e Tecnologia**, v. 15, n. 1, 2022.

PARRA-GONZALEZ, M. et al. Active and Emerging Methodologies for Ubiquitous Education: Potentials of Flipped Learning and Gamification. **Sustainability**, v.12, n. 602, 2020.

PIFFERO, E. L. F. et al. Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. **Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 48-63, 2020.

QUIRINO, D. S. Metodologias ativas: um relato sobre aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências. **Temas em Educ. e Saúde**, v. 15, n. 1, p. 175-179, 2019.

RIBEIRO, D. das C. A. **Problemas ambientais causados por agrotóxicos: a metodologia da resolução de problemas e a investigação científica na educação básica**. 2020. 241p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

SILVA, M. G. da. **As metodologias ativas no processo de formação do professor e no ensino-aprendizagem de Ciências**. 2020. 213p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2020.

SOARES, M. de S. et al. The use of active teaching methodologies by Science teachers in Angical schools - PI. Research, **Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 13, p. 1- 11, 2021.